ЗНАКОВЫЕ ИДЕИ И ДОВЕРИТЕЛЬНЫЕ СУЖДЕНИЯ ВЕЛИКИХ УЧЕНЫХ



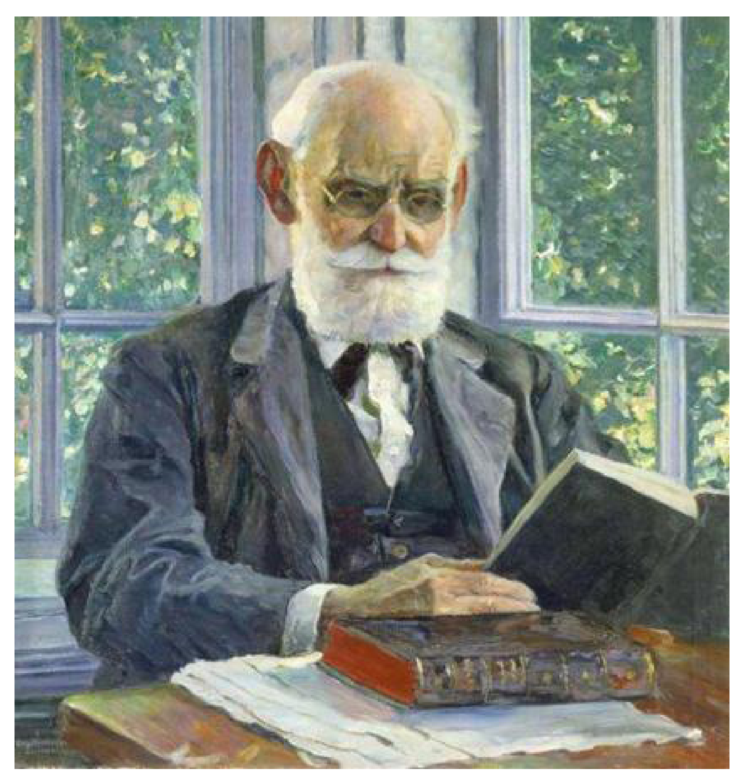
Личность в контексте науки и гражданской позиции

НОБЕЛЕВСКАЯ РЕЧЬ ФИЗИОЛОГА ИВАНА ПЕТРОВИЧА ПАВЛОВА

(12 декабря 1904 г., Стокгольм)

Недаром над всеми явлениями человеческой жизни господствует забота о насущном хлебе. Он представляет ту древнейшую связь, которая соединяет все живые существа, в том числе и человека, со всей остальной окружающей их природой. Пища, которая попадает в организм и здесь изменяется, распадается, вступает в новые комбинации и вновь распадается, олицетворяет собою жизненный процесс во всем его объеме – от элементарнейших физических свойств организма, таких как закон тяготения, инерции и т.п., вплоть до высочайших проявлений человеческой натуры. Точное знание судьбы пищи в организме должно составить предмет идеальной физиологии, физиологии будущего. Теперешняя же физиология занимается лишь непрерывным собиранием материала для достижения этой далекой цели.

Первый этап, через который должны пройти введенные извне пищевые вещества, – это пищеварительный канал; первое жизненное воздействие на эти вещества или, вернее, объективнее говоря, их первое участие в жизни, в жизненном процессе, образует то, что мы называем пищеварением.



М.В. Нестеров. Портрет физиолога И.П. Павлова (1930)

Пищеварительный канал представляет собою проходящую сквозь весь организм трубку, которая непосредственно сообщается с внешним миром, то есть внешнюю, но загнутую внутрь и таким образом скрытую в организме поверхность тела. Физиолог все более и более получает возможность глубже проникать в пищеварительный канал и при этом убеждается, что он состоит из целого ряда химических лабораторий, оборудованных различными механическими приспособлениями.

Механические аппараты образованы мышечной тканью, являющейся составной частью стенки пищеварительного канала. Они или обеспечивают продвижение составных частей пищи из одной лаборатории в другую, или задерживают их на некоторое время в соответственной лаборатории, или, наконец, удаляют их в том случае, если они вредны для организма; они служат, кроме того, для механической обработки пищи, ускоряя химическое воздействие на нее путем тесного смешивания, и т.д.

Особой, так называемой железистой, тканью, которая либо так же образует составную часть стенки пищеварительного канала, либо лежит вне его отдельными массами, сообщающимися с ним посредством соединительных трубок, производятся химические реактивы, так называемые пищеварительные соки, изливающиеся в отдельные отрезки пищеварительной трубки. Реактивы представляют собою водные растворы, с одной стороны, хорошо известных химических веществ, таких как соляная кис-

лота, сода и т.п., с другой стороны – веществ, встречающихся лишь в живом организме, которые с такой легкостью (так быстро, при такой низкой температуре и в таких малых количествах) расщепляют главные составные части пищи (белки, углеводы и жиры), как это не в состоянии сделать ни одно из химически точно изученных веществ. Эти столь же хорошо действующие in vitro, как и в пищеварительном канале, вещества, представляющие собою, таким образом, вполне закономерный объект химического исследования, противящийся, однако, до сих пор химическому анализу. Они, как известно, называются ферментами.

Опираясь на это общее изложение пищеварительного процесса, я хочу сообщить то, что я и лаборатория, которой я заведую, установили относительно этого процесса. При этом я считаю своим долгом с глубочайшей благодарностью вспомнить моих многочисленных сотрудников по лаборатории.

Как сразу становится ясно, результат изучения пищеварительного процесса, как и каждой другой функции организма, в значительной мере зависит от того, насколько нам удается занять возможно близкий и удобный исходный пункт в отношении наблюдаемого процесса и устранить с пути все побочные процессы между наблюдаемым явлением и наблюдателем.

Для изучения образования секрета в больших пищеварительных железах, сообщающихся с пищеварительным каналом лишь посредством соединительных трубок, вырезались маленькие кусочки стенки пищеварительного канала, в центре которых находились нормальные отверстия выводных протоков; затем отверстие в стенке канала зашивалось, а вырезанные кусочки с отверстиями выводных протоков подшивались снаружи на соответственном месте на поверхность кожи. Благодаря этой процедуре сок вытекал уже не в пищеварительный канал, а мог быть собираем в подставленные сосуды. Для того чтобы собирать сок, производимый микроскопическими железами, расположенными непосредственно в стенке пищеварительного канала, уже издавна вырезали большие куски из стенки пищеварительного канала и делали из них искусственные, открытые кнаружи мешочки, причем дефект в пищеварительном канале, разумеется, закрывался соответственно наложенными швами. Если же в этом случае дело касалось желудка, то при приготовлении искусственно изолированного мешочка каждый раз перерезались нервы железистых клеток, чем, конечно, нарушалась нормальная работа.

Учитывая более тонкие анатомические отношения, мы модифицировали операцию в том смысле, что при устройстве изолированного мешочка из стенки желудка нормальные нервные пути оставались в полной сохранности.

Так как, наконец, пищеварительный канал представляет сложную систему, целый ряд отдельных химических лабораторий, то я прерывал связь между ними, чтобы точно изучить ход явлений в каждой отдельной лаборатории, и разделял таким образом пищеварительный канал на несколько отдельных частей. При этом, конечно, должны были быть проложены извне короткие и удобные ходы в каждую отдельную лабораторию, для чего уже издавна применяются металлические трубки, которые

вставляются в искусственные отверстия и могут между опытными периодами затыкаться пробкой.

Этим способом часто проводились очень тщательные операции, иногда по нескольку на одном и том же животном. Само собою разумеется, что для того, чтобы увереннее приступить к делу, не тратить зря работу и время и по возможности сберечь опытных животных, мы должны были точно придерживаться всех предписаний, которые хирурги устанавливают в отношении своих пациентов. Здесь также должны были применяться подходящий наркоз, тщательнейшая чистота при операции, чистые помещения после операции и заботливый уход за раной. Но и этого всего нам было мало. После этой произведенной для наших целей перестройки животного организма, которая, разумеется, наносила ему в большей или меньшей степени повреждения, для подопытного животного должен был быть найден тот modus vivendi, который обеспечил бы ему совершенно нормальное и длительное существование. Только при этом условии наши результаты могли считаться абсолютно доказательными и могли разъяснить нормальный ход явлений. Нам удалось этого добиться благодаря правильной оценке вызванных в организме изменений и целесообразно принятым мерам; наши здоровые и весело выглядевшие животные выполняли свою лабораторную службу с истинной радостью, постоянно стремились из своих клеток в лабораторию, вскакивали сами на стол, на котором ставились все опыты и производились наблюдения над ними. Прошу мне поверить, я ничуть не преувеличиваю. Благодаря нашей хирургической методике в физиологии, мы сейчас можем в любое время продемонстрировать относящиеся к пищеварению явления без пролития хотя бы единой капли крови и без единого крика подопытного животного.

В то же время это крайне важное практическое применение могущества человеческого знания, которое сразу же может пригодиться и человеку, который благодаря неумолимым случайностям жизни часто калечится подобным же, но гораздо более разнообразным образом.

Во время наблюдений над нашими собаками мы вскоре ознакомились с одним основным фактом: от того, что попадало из внешнего мира в пищеварительный канал – нужное или негодное, сухое или жидкое вещество – и какова была составленная из различных веществ пища, зависело, начинали или не начинали функционировать пищеварительные железы, каковы были особенности их работы, производили ли они реактивы в большем или меньшем количестве, причем их состав был также каждый раз иным. Ряд примеров и должен это доказать.

Проследим, например, образование слюны железами, выделяющими слизистую слюну. При каждом приеме пищи, когда в ротовую полость попадают съедобные вещества, из этих желез изливается густая и вязкая слюна с большим содержанием слизи. Если же влить животному в рот вещества, которые ему противны, как, например, соль, кислоты, горчица и т.д., то слюна может излиться в том же количестве, что и в первом случае, но по качеству она теперь совсем другая – жидкая, водянистая. Если собаке давать есть то мясо, то обыкновенный хлеб, то, при одинаковых прочих условиях, во втором случае изливается всегда гораздо больше

слюны, чем в первом. Также из отвергаемых животным веществ одни, например химически раздражающие (кислота, щелочь и т.п.), вызывают более обильное слюноотделение, чем другие, химически индифферентные вещества, такие, например, как горечи; значит, и здесь замечается иная деятельность слюнных желез. Подобным же образом ведут себя и желудочные железы, изливающие свой секрет – желудочный сок – то в большем, то в меньшем количестве, то с более высокой, то с меньшей степенью кислотности и содержанием растворяющего белок фермента, так называемого пепсина. На хлеб изливается наиболее богатый ферментом, но наименее кислый желудочный сок, на молоко – наиболее бедный ферментом и на мясо – наиболее богатый кислотой.

На определенное количество белка, предлагаемого в виде хлеба, мяса или молока, железы производят в первом случае в 2–4 раза больше белкового фермента, чем во втором и в третьем.

Многообразие работы желудочных желез не ограничивается, однако, вышеперечисленными свойствами; оно проявляется также еще в своеобразных колебаниях количества и качества реактива за весь тот промежуток времени, в течение которого железы функционируют после принятия той или иной пищи.

Однако этого достаточно. Я бы лишь напрасно злоупотребил вашим вниманием, если бы стал перечислять все относящиеся сюда и собранные нами факты. Я хочу лишь заметить, что мы наблюдали те же соотношения и на всех остальных железах пищеварительного канала.

Теперь можно было бы задать дальнейший вопрос. Что означает эта изменчивость работы желез? Вернемся опять назад. На съедобные вещества изливалась более густая и концентрированная слюна. Для чего? Ответ, разумеется, был бы следующий: чтобы дать возможность пищевым массам, попадающим в желудок, легко проскользнуть в него по трубке, ведущей изо рта в желудок. На определенные отвергаемые собакой вещества из тех же желез излилась жидкая слюна. Для чего может служить в этих случаях слюна? Очевидно, либо для того, чтобы посредством разжижения этих веществ ослабить их химически раздражающее действие, либо, как мы знаем из собственного опыта, чтобы начисто ополоснуть от них рот. В этом случае нужна исключительно вода (но не слизь!), и она выделяется.

Но, как мы видим, на хлеб, и именно на сухой хлеб, изливается гораздо больше слюны, чем на мясо. И это тоже понятно: при кормлении сухим хлебом слюна нужна, во-первых, для того, чтобы посредством растворения составных частей хлеба можно было отличить вкус хлеба (ведь в рот могло бы попасть и что-нибудь совсем несъедобное!), а во-вторых, чтобы размягчить жесткий, сухой хлеб, ибо иначе он продвигался бы лишь с трудом и мог бы даже повредить целостность стенок пищевода на своем пути ото рта к желудку. Совершенно таковы же отношения и в желудке. На белок хлеба производится гораздо больше белкового фермента, чем на молочный и мясной белок, и этому факту соответствует наблюдаемое в пробирке явление, что белок мяса и молока гораздо легче расщепляется белковым ферментом, чем растительный белок.

И опять-таки можно было бы (что я позже при случае и сделаю) привести еще многочисленные примеры подобной целесообразной связи между работой пищеварительных желез и свойствами попадающего в пищеварительный канал объекта. В этом нельзя усмотреть решительно ничего странного, других отношений и нельзя было бы ожидать. Как ясно каждому, животный организм представляет крайне сложную систему, состоящую из почти бесконечного ряда частей, связанных как друг с другом, так и в виде единого комплекса с окружающей природой и находящихся с ней в равновесии. Равновесие этой системы, как и всякой другой, является условием ее существования. Там, где мы в этой системе не умеем найти целесообразных связей, это зависит только от нашего незнания, что, однако, вовсе не означает, что эти связи при продолжительном существовании системы не имеются налицо.

Теперь мы обратимся к дальнейшему вопросу, вытекающему из вышесказанного: как это равновесие осуществляется? Почему железы производят и выделяют в пищеварительном канале как раз такие реактивы, которые необходимы для успешной обработки соответственного объекта? Очевидно, нужно признать, что определенные свойства объекта каким-то образом влияют на железу, причем в ней вызывается специфическая реакция, специфическая работа. Анализ этого воздействия на железу крайне длителен и сложен. Самое главное – это обнаружить в объекте те свойства, которые в данном случае действуют как раздражители на занимающие нас железы. Это исследование провести вовсе не так легко, как может показаться на первый взгляд. Вот некоторые доказательства этого. Через металлическую трубку, о которой шла речь выше, мы вводим собаке в ее пустой и покойный желудок мясо, но так, чтобы она это не заметила; через несколько минут из стенок желудка начинает сочиться желудочный реактив, кислый раствор желудочно-белкового фермента. Какое же из свойств мясной массы подействовало раздражающе на желудочные железы? Проще всего было бы признать, что это сделали ее механические свойства: давление, трение о желудочные стенки. Но это совсем не так. Механические воздействия совершенно бессильны по отношению к желудочным железам. Можно любым путем воздействовать механически на желудочную стенку: сильно или слабо, длительно или с перерывом, на ограниченных участках или диффузно, и все же при этом не получишь ни одной капли желудочного сока. Растворимые в воде составные части мяса и являются, в сущности, веществами, действующими раздражающим образом. Однако мы еще не вполне осведомлены об этих веществах, ибо экстрактивные вещества мяса представляют обширную группу, в настоящее время еще не изученную во всем ее объеме.

Теперь еще один пример. Лишь только пищевая кашица продвинулась в ближайший отрезок пищеварительного канала, в двенадцатиперстную кишку, как через несколько минут приводится в действие одна из желез этого отрезка кишки, большой, лежащий сбоку от пищеварительного канала и связанный с ним выводным протоком орган – поджелудочная железа. Какие же свойства продвигающейся по кишечнику пищевой кашицы действуют на железу как раздражающий агент? Против вся-

кого ожидания оказалось, что это, в первую очередь, не свойства принятой пищи, а свойства сока, присоединившегося к ней в желудке, а именно – содержание в нем кислоты. Если влить в желудок или прямо в кишку чистый желудочный сок или только содержащуюся в нем кислоту, или даже другую кислоту, то наша железа начинает так же энергично или даже еще энергичнее работать, чем в том случае, когда нормальная пищевая кашица попадает из желудка в кишечник. Более глубокий смысл этого неожиданного факта совершенно ясен.

Желудочная лаборатория работает со своим белковым ферментом при кислой реакции. Различные кишечные ферменты и между ними, стало быть, также и панкреатические ферменты не могут развивать свою деятельность в кислой среде. Отсюда ясно, что первая задача, которую должна выполнить эта лаборатория, состоит именно в том, что она старается предоставить необходимую для ее плодотворной деятельности нейтральную или щелочную реакцию. Эти отношения создаются вышеупомянутыми взаимосвязями, ибо, как сказано, кислое желудочное содержимое вызывает (и чем оно кислее, тем в большей степени) секрецию щелочного панкреатического сока. Таким образом, панкреатический сок действует, прежде всего, как раствор соды.

Еще один пример. Как уже давно известно, панкреатический сок содержит все три фермента, действующие на все главные пищевые вещества: отличный от желудочного фермента белковый фермент, крахмальный и жировой фермент. Согласно нашим опытам, белковый фермент является в панкреатическом соке постоянно или иногда, полностью или частично (об этом еще спорят), в недеятельной, латентной форме. Этот факт может найти свое объяснение в том, что активный белковый фермент мог бы стать опасным для обоих других панкреатических ферментов и мог бы их разрушить. Одновременно мы смогли установить, что стенки верхнего отрезка кишечника выделяют в кишку особое ферментативное вещество, деятельность которого состоит в том, что оно превращает неактивный панкреатический белковый фермент в активный. Активный фермент, который теперь в кишечнике пришел в соприкосновение с белковыми веществами пищи, теряет тем самым свое вредоносное для остальных ферментов действие. Вышеупомянутый особый кишечный фермент выделяется кишечной стенкой лишь благодаря раздражающему действию панкреатического белкового фермента.

Таким образом, в основе целесообразной связи явлений лежит специфичность раздражений, которой соответствует такая же специфичность реакций. Но этим еще далеко не все исчерпано. Теперь нужно предложить следующий вопрос: каким образом данное свойство объекта, данный раздражитель достигает самой железистой ткани, ее клеточных элементов? Система организма, его бесчисленных частей соединяется в единое целое двояким образом: посредством специфической ткани, которая существует только для поддержания взаимных отношений, а именно нервной ткани, и при помощи тканевых жидкостей, омывающих все тканевые элементы. Эти же самые посредники переносят также и наши раздражители на железистую ткань. Мы подробно занялись изучением взаимоотношений первого рода.

Еще задолго до нас было доказано, что работа слюнных желез регулируется сложным нервным аппаратом. Окончания центростремительных чувствительных нервов раздражаются в ротовой полости различными раздражителями; по этим нервам раздражение передается в центральную нервную систему и отсюда при помощи особых центробежных, секреторных, непосредственно связанных с железистыми клетками нервных волокон достигает до секреторных элементов, которые оно побуждает к определенной деятельности. Этот процесс в целом обозначается, как известно, как рефлекс, или рефлекторное раздражение.

Мы утверждали и подтвердили это также опытами, что этот рефлекс в норме всегда специфичен, то есть что окончания центростремительных нервов, воспринимающие раздражение, различны, так что каждое из них пускает в ход рефлекс лишь на совершенно определенные внешние раздражители. Соответственно с этим и раздражитель, доходящий до железистой клетки, должен быть особым, своеобразным. Это – глубочайший механизм целесообразной зависимости работы органов от внешних воздействий, связи, осуществляющейся при помощи нервной системы.

Как и следовало ожидать, открытие нервного аппарата слюнных желез тотчас же дало физиологии повод искать такие же аппараты и для других, более глубоко лежащих желез пищеварительного канала. Несмотря на то что были приложены большие старания, в этом направлении очень долго не могли достигнуть никаких положительных результатов. Очевидно, новым объектам исследования были присущи важные свойства, которые препятствовали исследователям выяснить здесь что-либо при помощи прежних методик.

Приняв в соображение эти особые отношения, мы, к своей радости, смогли достигнуть того, что в течение такого долгого времени являлось pium desiderium. Физиология овладела, наконец, нервами, возбуждающими желудочные железы и pancreas. Главная причина того, что мы получили наши результаты, заключалась в том, что мы раздражали нервы на животных, которые свободно стояли на своих ногах и не подвергались ни во время раздражения нервов, ни непосредственно до него каким-либо иным болезненным раздражениям.

Нашими опытами могло быть доказано не только существование нервного аппарата у вышеупомянутых желез, но из них выяснились также некоторые факты, в которых ярко было выражено участие этих нервов в нормальной деятельности. Вот разительный пример.

Мы проделали на собаках две простые операции, которые они очень легко переносят и после которых они при заботливом уходе живут много лет подряд как совершенно здоровые, нормальные животные. Эти операции следующие: 1) перерезка на шее идущей изо рта в желудок трубки и изолированное вшивание обоих ее концов в кожу шеи, так что теперь у животного пища не может попасть изо рта в желудок, а выпадает из верхнего конца трубки; 2) уже ранее упомянутая и издавна практикуемая операция, при которой через стенку живота в желудок вводится металлическая трубка.

Само собою понятно, что подобные животные должны кормиться таким образом, чтобы пища через металлическую трубку попадала прямо

в желудок. Если такой собаке после нескольких часов голодания тщательно промыть пустой желудок водой, а затем накормить ее нормальным путем, причем, как сказано, пища будет выпадать из пищевода, не достигнув желудка, то через несколько минут из пустого желудка начнет выделяться чистейший желудочный сок; это сокоотделение длится все время, пока животное получает еду, и иногда продолжается еще долго после прекращения так называемого мнимого кормления. Сокоотделение очень обильное; таким способом можно получить много сотен кубических сантиметров желудочного сока. Мы проделываем это в нашей лаборатории над многими собаками, и полученный при этом желудочный сок служит, не считая научных исследований, хорошим средством для лечения больных, страдающих недостаточной деятельностью желудочных желез. Таким образом, часть жизненных припасов нашего животного, которое живет много лет (более 7–8 лет), не обнаруживая ни малейших отклонений в состоянии здоровья, пригодилась человеку.

Из упомянутого опыта ясно, что один акт еды, при котором пище даже не нужно попадать в желудок, обусловливает возбуждение желез желудка. Если у этой собаки перерезать на шее так называемые nervi vagi, то сколько бы времени собака ни жила и как бы прекрасно она себя ни чувствовала, мнимое кормление не повлечет за собою секреции желудочного сока. Таким образом, произведенное актом еды раздражение достигает желудочных желез через посредство нервных волокон, содержащихся в nervi vagi.

Теперь я себе позволю лишь на короткое время отклониться от моей главной темы. Перерезка nn. vagi уже издавна проделывалась на животных и представляла собою абсолютно смертельную операцию. В течение XIX столетия физиология познакомилась с множеством воздействий nn. vagi на различные органы, и из соответственных исследований выяснились по меньшей мере 4 нарушения в организме после перерезки этих нервов, из которых каждое является само по себе смертельным. Мы приняли на наших собаках соответственные меры против каждого из этих нарушений, из которых одно относится к пищеварительной системе, и благодаря этому животные с перерезанными nn. vagi наслаждались здоровым и веселым существованием. Таким образом, сознательно были устранены 4 одновременно действующие смертельные причины. Наглядное доказательство того – сколь могущественна наука, рассматривающая организм как машину!

Около 10 лет тому назад мне и моему покойному другу профессору Ненцкому оказал честь великий человек, которому ежегодные праздники науки в Стокгольме обязаны своим существованием, прислав письмо, к которому был приложен значительный денежный дар, предназначенный лучшей заведуемой нами лаборатории; Альфред Нобель проявил в этом письме живой интерес к физиологическим экспериментам и предложил нам от себя несколько очень поучительных проектов опытов, которые затрагивали высочайшие задачи физиологии, вопрос о постарении и умирании организмов. В самом деле, физиология вправе ожидать для себя значительных побед в этой области; границы физиологического могуще-

ства совсем еще не должны быть проведены здесь. Это могущество физиологии может быть обеспечено в будущем только в том случае, если мы будем проникать все глубже и глубже в нашем познании организма как чрезвычайно сложного механизма. Небольшое доказательство этого я привел выше.

Теперь я вернусь к теме моей лекции. Оказалось, что среди возбудителей пищеварительных желез до сих пор не упоминалась одна категория последних, совершенно неожиданно выступившая при наших исследованиях на первый план. Правда, уже исстари было известно, что у голодного при взгляде на вкусную пищу слюнки текут; отсутствие аппетита тоже всегда считалось нежелательным явлением, из чего можно было заключить, что аппетит состоит в существенной связи с пищеварительным актом. В физиологии упоминалось также и о психическом возбуждении как слюнных, так и желудочных желез. Однако нужно заметить, что психическое возбуждение желудочных желез признавалось далеко не всеми и что вообще выдающаяся роль психического воздействия в механизме обработки пищи в пищеварительном канале отнюдь не нашла правильного признания. Наши исследования заставили нас выдвинуть эти воздействия на самый первый план. Аппетит, это жадное стремление к пище, оказался постоянным и мощным возбудителем желудочных желез. Нет такой собаки, у которой искусное, умелое дразнение пищей не вызвало бы более или менее значительного сокоотделения из пустого и до этого находящегося в покое желудка. Нервные, возбудимые животные выделяют при одном виде пищи несколько сотен кубических сантиметров желудочного сока; у солидных, спокойных животных при этом выделяется лишь несколько кубических сантиметров. Если же изменить опыт определенным образом, то у всех животных без исключения будет иметь место чрезвычайно обильное сокоотделение: я подразумеваю здесь уже упомянутый выше опыт с мнимым кормлением, при котором пища не может попасть изо рта в желудок. Очень точный и многократно повторенный анализ этого опыта убедил нас в том, что сокоотделение не может рассматриваться здесь как результат простого, рефлекторного раздражения рта и глотки проглоченной пищей. Можно влить в рот оперированным таким образом собакам любые химические раздражающие вещества без того, чтобы на это раздражение излилась хоть единая капля желудочного сока. Казалось бы, можно признать, что ротовая поверхность раздражается не любыми химическими веществами, а только специфическими, содержащимися в съеденной пище. Но дальнейшие наблюдения не позволяют остановиться и на этом предположении. Одна и та же пища действует совершенно различно как раздражитель желез в зависимости от того, съедена ли она животным с жадностью или животное съело ее неохотно, по приказу. Постоянное явление вообще следующее: каждая пища, съеденная собакой при этом опыте, лишь тогда действует как сильный раздражитель, когда она ей по вкусу. Мы должны допустить, что при акте еды жадное стремление к еде, аппетит – стало быть, психическое явление – служит сильным и постоянным раздражителем. Физиологическое значение этого сока, который мы обозначили как аппетитный сок, оказалось

исключительно важным. Если собаке незаметно для нее, то есть без возбуждения ее аппетита, ввести в желудок через металлическую трубку хлеб, то он может пролежать там целый час в неизмененном виде, не возбуждая ни в малейшей степени сокоотделения, ибо он не содержит никаких раздражающих желудочные железы веществ. Если же этот самый хлеб съедается животным, то изливающаяся при этом порция желудочного сока, аппетитный сок, оказывает химическое воздействие на белковые вещества хлеба; он переваривает их, как обычно говорят. Среди веществ, получающихся из измененного таким способом белка, находятся такие, которые со своей стороны действуют как самостоятельные раздражители на желудочные железы. Они, таким образом, продолжают работу, начатую угасающим естественным образом первым раздражителем желез – аппетитом.

Уже при рассмотрении работы желудочных желез можно было убедиться, что аппетит действует на железы не только вообще как раздражитель, но что он также возбуждает их в различной степени, смотря по тому, на что он направлен. Для слюнных желез является правилом, что все наблюдаемые в физиологических опытах вариации их деятельности точно повторяются в опытах с психическим возбуждением, то есть в тех, в которых определенный объект не входит в непосредственное соприкосновение со слизистой рта, но привлекает к себе внимание животного из некоторого отдаления. Например, вид сухого хлеба вызывает более сильное слюноотделение, чем вид мяса, хотя, если судить по движениям животного, последнее может возбудить значительно более живой интерес. При дразнении собаки мясом или каким-либо иным съедобным веществом из слизистых слюнных желез изливается очень концентрированная слюна; наоборот, вид отвергаемых животным веществ обусловливает секрецию очень жидкой слюны из тех же желез. Короче говоря, опыты с психическим возбуждением представляют точную, хотя и уменьшенную копию опытов с физиологическим возбуждением желез при помощи тех же веществ. Таким образом, в работе слюнных желез психология заняла место рядом с физиологией. Даже более того! Психическая сторона этой работы кажется на первый взгляд даже неопровержимее физиологической. Если какой-либо предмет, привлекший к себе внимание собаки, вызвал издали слюноотделение, то, естественно, каждый может с полным правом признать, что это психическое, а не физиологическое явление. Когда же собака что-нибудь съела или ей силой влили в рот какие-либо вещества и после этого выделяется слюна, то нужно еще прежде доказать, что это явление действительно имеет в себе нечто физиологическое, а не является всецело психическим, но увеличенным в своих размерах благодаря особенным сопровождающим его условиям. Эти соображения тем более соответствуют действительности, что, как это ни странно, при перерезке всех чувствительных нервов языка бóльшая часть веществ, попадающих в рот при еде или искусственным путем, вызывает совершенно такую же работу слюнных желез, как до нее. Нужно пойти дальше, прибегнуть к более радикальным мерам, отравлять животных или разрушать более высокие отрезки центральной нервной системы, чтобы убедиться,

что между раздражающими ротовую полость объектами и слюнными железами существует не только психическая, но и физиологическая связь. Таким образом, мы имеем перед собою два ряда как будто совершенно разных явлений. Что же делать физиологу с психическими явлениями? Оставить их без внимания невозможно, ибо они стоят в самой тесной связи с чисто физиологическими явлениями в интересующей нас работе пищеварительных желез. Если же физиолог все же желает их изучать, то перед ним встает вопрос: как именно?

Так как мы опирались на пример изучения низших организованных представителей животного мира и, естественно, хотели оставаться физиологами, а не превращаться в психологов, то мы решили занять и по отношению к психическим явлениям в наших опытах на животных чисто объективную позицию. Мы главным образом стремились строго дисциплинировать наш образ мыслей и слова, чтобы они совершенно не затрагивали душевного состояния животного, и ограничили нашу работу тем, что внимательно наблюдали и точно формулировали производимое на расстоянии действие объектов на работу слюнных желез. Результат соответствовал нашим ожиданиям: наблюденные отношения между внешними явлениями и вариациями работы желез могли быть распределены по рядам, они оказались закономерными, так как могли быть повторены как угодно часто; к нашей радости, мы могли убедиться, что наши наблюдения пошли по правильному, плодотворному пути. Я приведу здесь ряд примеров, которые изображают результаты, полученные при помощи новой методики в интересующей нас области.

Если повторно раздражать собаку видом предметов, вызывающих слюноотделение на расстоянии, то реакция слюнных желез становится все слабее и, наконец, падает до нуля. Чем короче промежутки, через которые повторяется раздражение, тем скорее достигается нулевой уровень, и обратно. Эти правила применимы в полном объеме лишь тогда, когда условия опытов остаются неизменно те же. Идентичность условий, однако, может быть лишь относительной; она может ограничиться лишь теми явлениями внешнего мира, которые однажды стояли в связи с актом еды или с насильственным введением соответственных веществ в рот животного; изменение других явлений не имеет значения. Упомянутая идентичность может быть очень легко достигнута экспериментатором, так что опыт, при котором повторно примененный из некоторого отдаления раздражитель постепенно теряет свое действие, может быть легко продемонстрирован даже в течение одной лекции. Если при повторном раздражении вещество перестает действовать издали, этим ни в какой мере не устраняется действие другого вещества. Если, например, молоко перестает действовать, то действие хлеба – крайне резкое. Если и он при повторении опыта с раздражением утратил свое действие, то кислота или что-либо другое все еще проявляют свое полное действие. Эти соотношения объясняют также истинный смысл вышеупомянутой идентичности условий; каждая подробность окружающих предметов является новым раздражителем. Если данный раздражитель утратил свое действие, то он может вновь вернуть его лишь после длительного отдыха, который дол-

жен продолжаться несколько часов. Однако утраченное действие может быть наверняка восстановлено в любое время особыми мерами.

Если вид хлеба повторно не раздражает больше слюнных желез собаки, то стоит только дать животному хлеба, чтобы вызываемое на расстоянии действие хлеба вновь полностью вошло в силу. Тот же результат получается, если дать собаке съесть что-нибудь другое, помимо хлеба. Более того. Если ввести собаке в рот что-либо, вызывающее слюноотделение, например кислоту, то даже этим восстанавливается первоначальное действие вида хлеба. Вообще угасшую реакцию восстанавливает все то, что возбуждает работу слюнных желез, и притом в тем большей степени, чем значительнее эта работа.

Однако также закономерно наша реакция может быть и заторможена определенными искусственными мерами, если, например, на собаку, на ее глаз или на ее ухо воздействовать какими-либо чрезвычайными раздражителями, вызывая этим у животного сильную двигательную реакцию, например дрожание всем телом.

Так как мое время ограничено, то я удовольствуюсь сказанным и перейду к теоретическому рассмотрению только что упомянутых опытов. Приведенные факты удобно укладываются в рамки физиологического мышления. Наши действующие с некоторого расстояния раздражители могут быть с полным правом обозначены и рассмотрены как рефлексы. При внимательном наблюдении выясняется, что эта работа слюнных желез постоянно возбуждается какими-нибудь внешними явлениями, то есть что она, как и обычный физиологический слюнный рефлекс, вызывается внешними раздражителями; только последний идет с поверхности рта, а первый – с глаза, с носа и т.д. Разница между обоими рефлексами состоит, во-первых, в том, что наш старый физиологический рефлекс является постоянным, безусловным, тогда как новый рефлекс все время колеблется и, следовательно, является условным. Если же поближе приглядеться к явлениям, то можно обнаружить следующую важную разницу между обоими рефлексами: при безусловном рефлексе в качестве раздражителя действуют те свойства объекта, с которыми слюне приходится иметь дело при физиологических отношениях: их твердость, сухость, определенные химические свойства; при условном рефлексе, наоборот, раздражителями являются такие свойства объекта, которые сами по себе не стоят ни в какой связи с физиологической ролью слюны, например их цвет и т.п. Эти последние свойства являются здесь как бы сигналами для первых. Мы не можем не видеть в их раздражающем действии более широкое, более тонкое приспособление слюнных желез к явлениям внешнего мира. Вот пример.

Мы собираемся влить собаке в рот кислоту; в интересах целости слизистой рта, очевидно, крайне желательно, чтобы до того, как кислота попала в рот, в нем собралась слюна; с одной стороны, она препятствует непосредственному соприкосновению кислоты со слизистой, с другой – сразу же разбавляет кислоту, чем ее вредное химическое действие вообще ослабляется. Однако сигналы по самому своему существу имеют лишь одно условное значение: с одной стороны, они легко изменяются, с другой стороны, сигнализированный предмет не может вступить в соприкосновение со слизистой рта;

значит, более тонкое приспособление должно было бы состоять в том, что служащие сигналами свойства предметов то раздражают слюнные железы, то нет. Это мы и видим в действительности. Можно любое явление внешнего мира сделать временным сигналом раздражающего слюнные железы объекта, если повторно, один или несколько раз связать раздражение слизистой рта этим объектом с действием данного внешнего явления на другие чувствительные части поверхности тела. В настоящее время мы пробуем применять в нашей лаборатории многие подобные, в высшей степени парадоксальные, комбинации; оказалось, что наш опыт увенчался успехом. С другой стороны, можно быстродействующие сигналы лишить их действия, если повторять их в течение долгого времени, не приводя одновременно слизистую рта в соприкосновение с соответственным объектом. Если собаке целыми днями и неделями показывать самую обыкновенную пищу, не давая ей ее есть, то в конце концов ее вид перестанет вызывать слюноотделение. Механизм раздражения слюнных желез сигнальными признаками объектов, то есть механизм «условного раздражения», можно легко себе представить физиологически как функцию нервной системы. Как мы только что видели, в основе каждого условного рефлекса, то есть раздражения сигнальными признаками объекта, лежит безусловный рефлекс, то есть раздражение при помощи существенных признаков объекта. Таким образом, надо признать, что тот пункт центральной нервной системы, который сильно раздражается во время безусловного рефлекса, отвлекает на себя более слабые раздражители, направленные на другие пункты центральной нервной системы из внешнего мира, то есть благодаря безусловному рефлексу для всех других внешних раздражителей создается временный, случайный путь к центральному пункту этого рефлекса. Условия, которые влияют на открытие и закрытие этого пути, его проходимость и запущенность, представляют внутренний механизм действенности и недейственности сигнальных признаков внешних предметов, физиологическую основу тончайшей реактивности живой субстанции, тончайшей приспособляемости животного организма.

Я выражаю здесь глубочайшее убеждение в том, что в этом направлении, как я его в общих чертах охарактеризовал, физиологическое исследование может весьма успешно и весьма далеко подвинуться вперед.

В сущности нас интересует в жизни только одно – наше психическое содержание. Его механизм, однако, и был, и сейчас еще окутан для нас глубоким мраком. Все ресурсы человека: искусство, религия, литература, философия и исторические науки – все это объединилось, чтобы пролить свет на эту тьму. Но в распоряжении человека есть еще один могучий ресурс – естествознание с его строго объективными методами. Эта наука, как мы все знаем, делает каждый день гигантские успехи. Приведенные в конце моей лекции факты и соображения представляют одну из многочисленных попыток воспользоваться при изучении механизма высших жизненных проявлений собаки, этого столь близко стоящего к человеку и дружественного ему представителя животного мира, последовательно проведенным, чисто естественнонаучным образом мышления.
